

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年10月31日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-318120

[ST.10/C]:

[JP2002-318120]

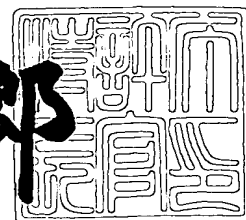
出 願 人
Applicant(s):

富士通日立プラズマディスプレイ株式会社

2003年 5月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3037810

【書類名】 特許願

【整理番号】 0290016

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 11/02

【発明の名称】 ガス放電パネル及びその製造方法

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立
 プラズマディスプレイ株式会社内

 【氏名】 小坂 忠義

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立
 プラズマディスプレイ株式会社内

 【氏名】 日高 総一郎

【特許出願人】

 【識別番号】 599132708

 【氏名又は名称】 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100065248

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 野河 信太郎

 【電話番号】 06-6365-0718

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014203

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9912514

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガス放電パネル及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動電圧低減用化合物を含む保護膜を少なくとも有することを特徴とするガス放電パネル。

【請求項 2】 駆動電圧低減用化合物が、水素、一酸化炭素、メタン、エタン、プロパン、ブタン、エチレン、アセチレン、ビニルアセチレン、メトキシアセチレン、エトキシアセチレン、プロピレン、プロピン、アレン、2-メチルプロペン、イソブタン、1-ブテン、2-ブテン、1, 3-ブタジエン、1, 2-ブタジエン、1, 3-ブタジイン、ビシクロ [1, 1, 0] -ブタン、1-ブチン、2-ブチン、シクロプロパン、シクロブタン、シクロブテン、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、エチルメチルエーテル、メチルビニルエーテル、ジビニルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、1, 4-ジオキシシン、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、フラン、メタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、1-ブタノール、2-ブタノール、 α -ブチルアルコール、イソブチルアルコール、2-プロピン-1-オール、2-ブチナール、 α -テルピネオール、ホルムアルデヒド、アクリルアルデヒド、マレアルデヒド、クロトンアルデヒド、ケテン、ジケテン、ジメチルケテン、2-ブタノン、3-ブチン-2-オン、シクロブタノン、2-ブチン酸及びクロトン酸から選択される請求項 1 に記載のガス放電パネル。

【請求項 3】 放電空間に露出する蛍光体層を更に有し、蛍光体層が耐還元性を有する蛍光体から構成される請求項 1 又は 2 に記載のガス放電パネル。

【請求項 4】 保護膜形成後、直ちに駆動電圧低減用化合物の雰囲気下に保護膜を晒すことで、駆動電圧低減用化合物を含む保護膜を形成することを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

【請求項 5】 保護膜に真空紫外線を照射した後、駆動電圧低減用化合物の雰囲気下に保護膜を晒すことで、駆動電圧低減用化合物を含む保護膜を形成することを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

【請求項 6】 保護膜を 300℃ 以上に加熱した後、常温まで冷却し、次の

で駆動電圧低減用化合物の雰囲気下に保護膜を晒すことで、駆動電圧低減用化合物を含む保護膜を形成することを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガス放電パネル及びその製造方法に関する。更に詳しくは、本発明は、例えば、プラズマディスプレイパネル（PDP）やプラズマアドレス液晶装置（PALC）等のガス放電パネルの製造方法に関する。本発明のガス放電パネルは、民生用テレビ、コンピュータモニタや、駅、空港、証券取引所、工場及び学校等の情報表示用大型ディスプレイとして好適に使用することができる。

【0002】

【従来の技術】

ガス放電パネルとしては、プラズマディスプレイパネル（PDP）やプラズマアドレス液晶装置（PALC）等が知られている。この内、PDPは大型で、薄いという特徴を有しており、現時点で多く販売されている表示装置の一つである。

現時点で販売されている富士通社製の42インチワイド画面PDPを基に、標準的なPDPの構造を図1を用いて説明する。図1は、PDPの内部構造を説明するための概略斜視図である。

図1のPDP100は、前面側基板と背面側基板とから構成される。

まず、前面側基板は、一般的にガラス基板11上に形成された複数本のストライプ状の表示電極、表示電極を覆うように形成された誘電体層17、誘電体層17上に形成され放電空間に露出する保護膜（例えば、MgO層）18とからなる。

【0003】

表示電極は、ストライプ状の透明電極膜41と、透明電極膜の抵抗を下げるための透明電極膜41上に積層される透明電極膜よりも幅狭のストライプ状のバス電極42とからなる。

次に、背面側基板は、一般的に、ガラス基板21上に形成された複数本のスト

ライプ状のアドレス電極A、隣接するアドレス電極間でガラス基板21上に形成された複数本のストライプ状の隔壁29、隔壁29間に壁面を含めて形成された隔壁の蛍光体層28とからなる。蛍光体層中の蛍光体としては、例えば、赤色が $(Y, Gd)BO_3:Eu$ 、緑色が $Zn_2SiO_4:Mn$ 、青色が $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$ が使用される。

上記前面側基板と背面側基板とを、表示電極とアドレス電極が直交するように、両電極を内側にして対向させ、隔壁29により囲まれた空間に放電ガス（例えば、Ne-Xeガス）を充填することによりPDP100を形成することができる。図1中、R、G及びBは、赤色、緑色及び青色の単位発光領域をそれぞれ示し、横方向に並ぶRGBで画素を構成する。

【0004】

PDPの一般的な製造工程について図2の工程フロー図を用いて説明する。

まず、前面側基板製造工程は、基板上への透明電極膜形成工程、バス電極形成工程、誘電体層形成工程及び保護膜形成工程からなる。一方、背面側基板製造工程は、基板上へのアドレス電極形成工程、隔壁形成工程及び蛍光体層形成工程からなる。前面側基板製造工程及び背面側基板製造工程を経て得られた前面側基板と背面側基板は、パネル組立工程、パネル内排気工程、パネル内放電ガス導入工程を経ることでPDPが完成する。

なお、PDPの一般的な構造の説明は、例えば特開平9-92161号公報（特許文献1）や特開平3-230447号公報（特許文献2）に記載されている。

【0005】

【特許文献1】

特開平9-92161号公報

【特許文献2】

特開平3-230447号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従来のPDPは、駆動電圧が150～250Vと高いため、消費電力が大きい

、電磁波の発生が大きい、高価な高耐圧駆動回路素子を要する等の課題があった。このため、2次電子放出率（2次電子放出係数ともいう）が高く、駆動電圧が低い保護膜の開発が望まれていた。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため通常保護膜に使用されるMgOに代わる材料の研究が続けられているが、十分な性能の材料は発見されていない。本発明の発明者等は、検討の結果、MgOを改質することで、改質しないMgOよりも駆動電圧の低いPDPを得ることができることを見出し本発明に至った。

かくして本発明によれば、駆動電圧低減用化合物を含む保護膜を少なくとも有することを特徴とするガス放電パネルが提供される。

更に、本発明によれば、保護膜形成後、直ちに駆動電圧低減用化合物の雰囲気下に保護膜を晒すことで、駆動電圧低減用化合物を含む保護膜を形成することを特徴とするガス放電パネルの製造方法が提供される。

【 0 0 0 8 】

また、本発明によれば、保護膜に真空紫外線を照射した後、駆動電圧低減用化合物の雰囲気下に保護膜を晒すことで、駆動電圧低減用化合物を含む保護膜を形成することを特徴とするガス放電パネルの製造方法が提供される。

更に、本発明によれば、保護膜を300℃以上に加熱した後、常温まで冷却し、次いで駆動電圧低減用化合物の雰囲気下に保護膜を晒すことで、駆動電圧低減用化合物を含む保護膜を形成することを特徴とするガス放電パネルの製造方法が提供される。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

本発明のガス放電パネルは、駆動電圧低減用化合物を含む保護膜を少なくとも有している。ここで、ガス放電パネルとは、ガス放電を利用して表示を行うパネルであれば特に限定されず、例えばPDP、PALC等が挙げられる。

駆動電圧低減用化合物としては、保護膜に含ませることで駆動電圧を低減することができさえすれば特に限定されない。

【 0 0 1 0 】

例えば、水素、一酸化炭素等の無機化合物、メタン、エタン、プロパン、ブタン、エチレン、アセチレン、ビニルアセチレン、メトキシアセチレン、エトキシアセチレン、プロピレン、プロピン、アレン、2-メチルプロペン、イソブタン、1-ブテン、2-ブテン、1, 3-ブタジエン、1, 2-ブタジエン、1, 3-ブタジイン、ビシクロ [1, 1, 0] -ブタン、1-ブチン、2-ブチン、シクロプロパン、シクロブタン、シクロブテン等の炭化水素、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、エチルメチルエーテル、メチルビニルエーテル、ジビニルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、1, 4-ジオキシン、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、フラン等のエーテル類、メタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、1-ブタノール、2-ブタノール、t-ブチルアルコール、イソブチルアルコール、2-プロピン-1-オール、2-ブチナール、 α -テルピネオール等のアルコール類、ホルムアルデヒド、アクリルアルデヒド、マレアルデヒド、クロトンアルデヒド等のアルデヒド類、ケテン、ジケテン、ジメチルケテン、2-ブタノン、3-ブチン-2-オン、シクロブタノン等のケトン類、2-ブチン酸、クロトン酸等の有機酸が挙げられる。

【 0 0 1 1 】

上記駆動電圧低減化合物の内、1-プロパノール、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、メタン、 α -テルピネオール、1-ブタノールの使用が特に好ましい。

駆動電圧低減化合物の含有割合は、駆動電圧を低減することができさえすれば特に限定されず、保護膜に対して0.1~2.0重量%の範囲であることが好ましい。0.1重量%未満の場合、十分な効果が得られないので好ましくなく、2.0重量%を超える場合、放電時にガス放出し、放電を妨げることがあるので好ましくない。より好ましい使用割合は、0.6~1.0重量%である。

なお、上記化合物が駆動電圧を低減するメカニズムは明らかではないが、上記化合物が保護膜に含まれることで、保護膜の伝導状態又は2次電子放出率が変化し、その結果駆動電圧が低下するものと考えられる。更にいえば、上記化合物を

含ませることで、含まない場合より駆動電圧を 1 0 V 以上（例えば 1 0 ～ 2 0 V）低減することができる。

【 0 0 1 2 】

保護膜は、通常 M g O 膜からなるが、これ以外にも S r O 膜を使用することができる。保護膜の形成方法は、特に限定されず公知の方法をいずれも使用することができる。例えば、蒸着法のような物理蒸着法、塗布焼成法等が挙げられる。また、保護膜の厚さは、0. 5 ～ 1. 5 μ m の範囲であることが好ましい。

本発明の保護膜を使用可能なガス放電パネルの一例として、図 1 に示す 3 電極 A C 型面放電 P D P を説明する。なお、以下の例は説明のために使用することを目的としており、本発明がこれに限定されるものではない。

図 1 の P D P 1 0 0 は、前面側基板と背面側基板とから構成される。

まず、前面側基板は、一般的にガラス基板 1 1 上に形成された複数本のストライプ状の表示電極、表示電極を覆うように形成された誘電体層 1 7、誘電体層 1 7 上に形成され放電空間に露出する保護膜 1 8 とからなる。

【 0 0 1 3 】

上記保護膜 1 8 に本発明を適用することができる。

表示電極は、ストライプ状又は放電セル単位のドット形状の透明電極膜 4 1 と、透明電極膜の抵抗を下げるための透明電極膜 4 1 上に積層される透明電極膜よりも幅狭のストライプ状のバス電極 4 2 とからなる。

なお、透明電極膜 4 1 の形成方法としては、透明電極膜を構成する金属の有機化合物を含むペーストを塗布及び焼成することで形成する方法が挙げられる。誘電体層 1 7 の形成方法としては、低融点ガラスとバインダとからなるペーストを基板上に塗布し、焼成することにより形成する方法が挙げられる。

次に、背面側基板は、一般的に、ガラス基板 2 1 上に形成された複数本のストライプ状のアドレス電極 A、隣接するアドレス電極間でガラス基板 2 1 上に形成された複数本のストライプ状の隔壁 2 9、隔壁 2 9 間に壁面を含めて形成された隔壁の蛍光体層 2 8 とからなる。

【 0 0 1 4 】

隔壁 2 9 は、低融点ガラスとバインダとからなるペーストを誘電体層 2 7 上に

膜状に塗布し、焼成した後、サンドブラスト法で隔壁形状のマスクを介して切削することにより形成することができる。また、バインダに感光性の樹脂を使用した場合、所定形状のマスクを使用して露光及び現像した後、焼成することにより形成することも可能である。

蛍光体層 2 8 は、バインダが溶解された溶液に粒子状の蛍光体を分散させたペーストを、隔壁 2 9 間に塗布し、不活性雰囲気下で焼成することにより形成することができる。なお、駆動電圧低減用化合物は、還元性の化合物が含まれているため、製造工程及び駆動時にその化合物が蛍光体を還元して劣化させる場合がある。そのため、蛍光体には耐還元性のものを使用することが好ましい。そのような蛍光体として、 $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}$ （緑）、 $\text{Y}_2\text{SiO}_5:\text{Ce}$ （青）等が挙げられる。なお、ガラス基板 2 1 上にアドレス電極 A を覆うように誘電体層を形成し、誘電体層上に隔壁及び蛍光体層を形成してもよい。

【 0 0 1 5 】

上記前面側基板と背面側基板とを、表示電極とアドレス電極が直交するように、両電極を内側にして対向させ、隔壁 2 9 により囲まれた空間に放電ガスを充填することにより PDP 1 0 0 を形成することができる。

なお、本発明の方法が使用できる PDP は、保護膜を有していさえすれば、図 1 の PDP の構成に限らず、対向放電型でもよく、蛍光体層を前面側基板に配置した透過型でもよく、更に 2 電極構造のいずれの PDP にも使用することができる。更に、隔壁にはメッシュ状のものを使用することができる。

次に、保護膜に駆動電圧低減用化合物を含ませる方法について説明する。本発明では以下の 3 方法が使用される。

【 0 0 1 6 】

(1) 保護膜形成後、直ちに駆動電圧低減用化合物の雰囲気下に保護膜を晒す方法

(2) 保護膜に真空紫外線を照射した後、駆動電圧低減用化合物の雰囲気下に保護膜を晒す方法

(3) 保護膜を 3 0 0 ℃ 以上に加熱した後、常温（約 2 5 ℃）まで冷却し、次いで駆動電圧低減用化合物の雰囲気下に保護膜を晒す方法

保護膜に通常使用される材料は空気中で二酸化炭素を徐々に吸収し、活性な部分が減少することが知られている（例えば、 MgO が $MgCO_3$ となる）。上記

（１）～（３）の方法は、いずれも活性な部分が減少する前に、駆動電圧低減用化合物を含ませることをその要旨としている。

【 0 0 1 7 】

（１）の方法において、直ちにとは、活性な保護膜の部分が存在する間を意味する。

（２）の方法において、真空紫外線を照射することで保護膜を活性化させることができる。照射は、 $120 \sim 300 \text{ nm}$ の波長の真空紫外線、 $0.5 \sim 50 \text{ mW/cm}^2$ のエネルギー、 $5 \sim 10$ 分間の条件下で行うことが好ましい。波長は、短いほど効果的である。

（３）の方法において、保護膜を加熱することで保護膜を活性化させることができる。また、常温まで冷却してから駆動電圧低減用化合物の雰囲気下に保護膜を晒すことで、効率よく前記化合物を保護膜に含ませることができる。なお、冷却せずに上記化合物の雰囲気下に晒しても化合物の活性が高いため、効率よく含ませることができない。

【 0 0 1 8 】

（１）～（３）の方法において、駆動電圧低減用化合物の雰囲気下に晒す時間は、使用する化合物により異なるが、通常 $10 \text{ 分} \sim 1 \text{ 時間}$ である。

なお、特開平 $9-92161$ 号公報には、PDPの寿命を向上させる方法として、放電ガス中に還元ガスを $0.0001 \sim 1\%$ 混合する方法が記載されている。この方法は、放電空間に残存する酸素を除去することで、PDPの寿命を向上させているが、保護膜の改質については記載がなく、この点において本発明と異なっている。

また、特開平 $3-230447$ 号公報には、還元性ガスの出し入れにより、保護膜中の過剰な酸素を除去し、保護膜の酸化状態を安定化させることでエージング時間を短縮する方法が記載されている。実際には、 360°C の高温下で還元性ガスの出し入れを行っており、このような高温下では保護膜に還元性ガスが吸着することはない。この点で本発明と異なっている。

【 0 0 1 9 】

【実施例】

以下、実施例により本発明を更に具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

実施例 1

実施例 1 の P D P の製造工程について図 3 の工程フロー図を用いて説明する。図 3 は、保護膜を駆動電圧低減用化合物の雰囲気下に晒す工程を更に有し、緑色蛍光体として耐還元性の高い $B a A l_{12} O_{19} : M n$ を使用したこと以外は従来の工程フロー図である図 2 と同一である。以下、図 3 を詳細に説明する。

まず、ガラス基板 1 1 上に公知の方法で複数本のストライプ状の透明電極膜 4 1 を形成する（透明導電膜形成工程）。次に、透明電極膜 4 1 上に公知の方法によりバス電極 4 2 を形成する（バス電極形成工程）。次いで、透明電極膜 4 1 とバス電極 4 2 を覆うように公知の方法により誘電体層 1 7 を形成する（誘電体層形成工程）。この後、誘電体層 1 7 上に放電空間に露出する $M g O$ からなる保護膜 1 8 を公知の方法により形成する（保護膜形成工程）。

次に、保護膜 1 8 を 1 - プロパノール蒸気雰囲気中を通過させることにより保護膜 1 8 に 1 - プロパノールを含ませる（駆動電圧低減用化合物処理工程）。その結果、前面側基板を得る。

【 0 0 2 0 】

次に、ガラス基板 2 1 上に公知の方法で複数本のストライプ状のアドレス電極 A を形成する（アドレス電極形成工程）。次いで、隣接するアドレス電極間でガラス基板 2 1 上に複数本のストライプ状の隔壁 2 9 を公知の方法により形成する（隔壁形成工程）。更に、隔壁 2 9 間に公知の方法により蛍光体層 2 8 を形成する（蛍光体層形成工程）。その結果、背面側基板を得る。

上記前面側基板と背面側基板とを、表示電極とアドレス電極が直交するように、両電極を内側にして対向させ、かつ基板の周辺をシール材で封着してパネルを組立（パネル組立工程）。次いで、加熱することにより、パネル内空間に存在する不純ガスを排気する（パネル内排気工程）。更に、放電ガス（例えば、 $N e$ （96%）- $X e$ （4%）ガス）を前記パネルの浄化された空間に充填する（パ

ネル内放電ガス導入工程) ことにより PDP 100 を形成することができる。

得られた PDP は、保護膜が 1-プロパノールで処理されていない PDP より約 10 V 駆動電圧を低くすることができる。

【0021】

実施例 2

実施例 2 の PDP の製造工程について図 4 の工程フロー図を用いて説明する。図 4 は、保護膜に真空紫外線を照射する工程を更に有し、駆動電圧低減化合物としてジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテートを使用したこと以外は実施例 1 の工程フロー図である図 3 と同一である。

真空紫外線は、172 nm の Xe 分子線を、 10 mW/cm^2 のエネルギーで、5 分間照射する (真空紫外線照射工程)。照射により、MgO 表面に形成された MgCO_3 から CO_2 を除去できるので、MgO 表面の活性を向上させることができる。

得られた PDP は、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテートで処理されていない PDP より約 10 V 駆動電圧を低くすることができる。

【0022】

実施例 3

実施例 3 の PDP の製造工程について図 5 の工程フロー図を用いて説明する。図 5 は、保護膜を加熱する工程と室温への冷却工程を更に有し、駆動電圧低減化合物としてメタンガスを使用し、密閉下でメタンガス雰囲気保護膜を晒す (駆動電圧低減用化合物処理工程) ること以外は実施例 1 の工程フロー図である図 3 と同一である。

保護膜の加熱は、 300°C で 30 分間行い (加熱工程)、冷却は 60 分間放置することで室温 (約 25°C) に温度を下げるにより行った (冷却工程)。加熱工程により、MgO 表面に形成された MgCO_3 から CO_2 を除去できるので、MgO 表面の活性を向上させることができる。

得られた PDP は、メタンで処理されていない PDP より約 10 V 駆動電圧を低くすることができる。

【0023】

【発明の効果】

本発明によれば、駆動電圧低減用化合物を含まない保護膜を有する従来のガス放電パネルより、駆動電圧を低くすることが可能である。その結果、消費電力が低く、電磁波の発生が少ないガス放電パネルを提供することができる。更に、高価な高耐圧駆動回路素子を使用する必要がないので、低価格のディスプレイ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

PDP の概略斜視図である。

【図 2】

従来の PDP の製造フロー図である。

【図 3】

実施例 1 の PDP の製造フロー図である。

【図 4】

実施例 2 の PDP の製造フロー図である。

【図 5】

実施例 3 の PDP の製造フロー図である。

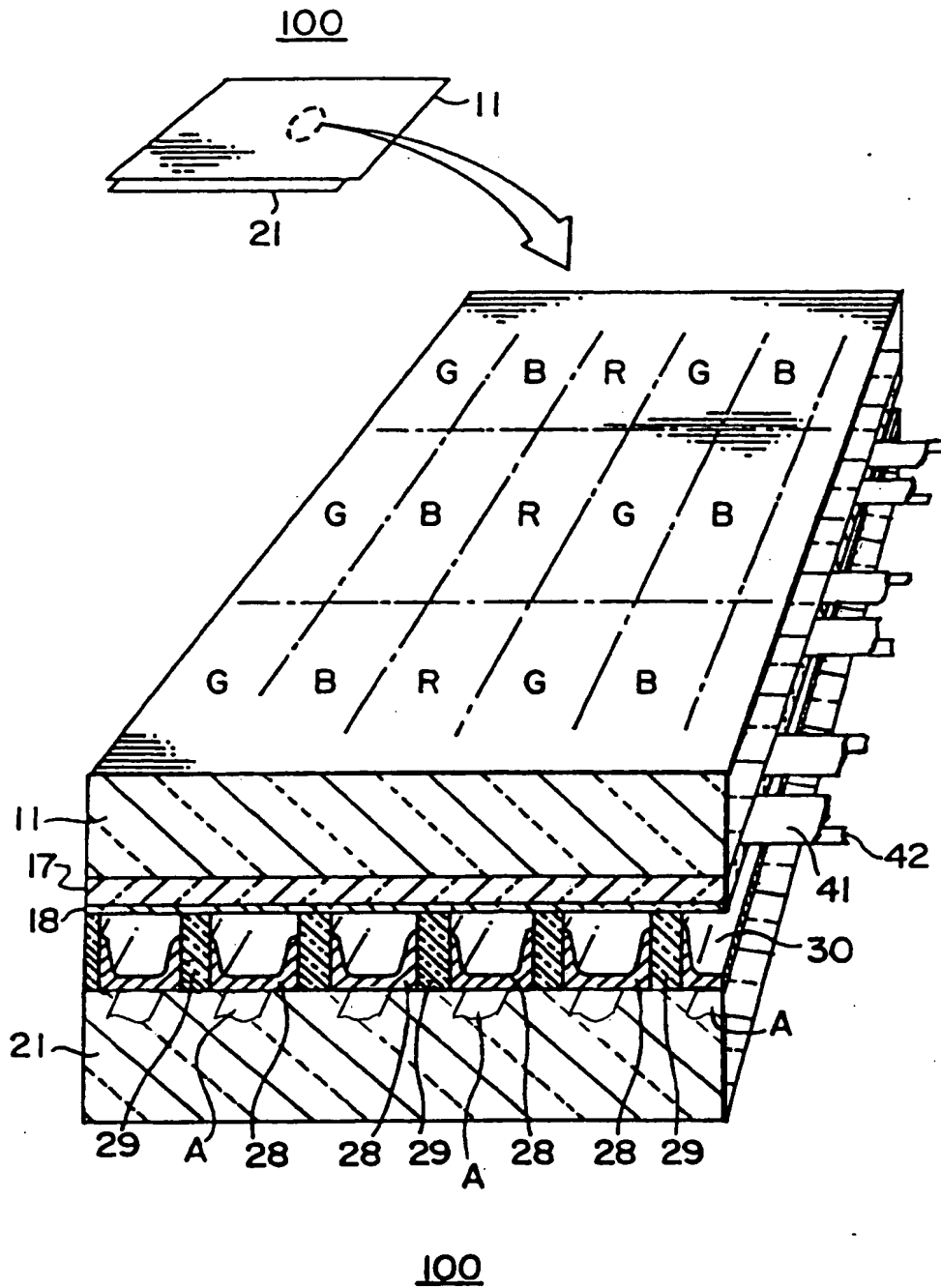
【符号の説明】

- 1 1、2 1 ガラス基板
- 1 7 誘電体層
- 1 8 保護膜
- 2 8 蛍光体層
- 2 9 隔壁
- 4 1 透明電極膜
- 4 2 バス電極
- 1 0 0 PDP
- A アドレス電極

【書類名】 図面

【図1】

PDPの概略斜視図

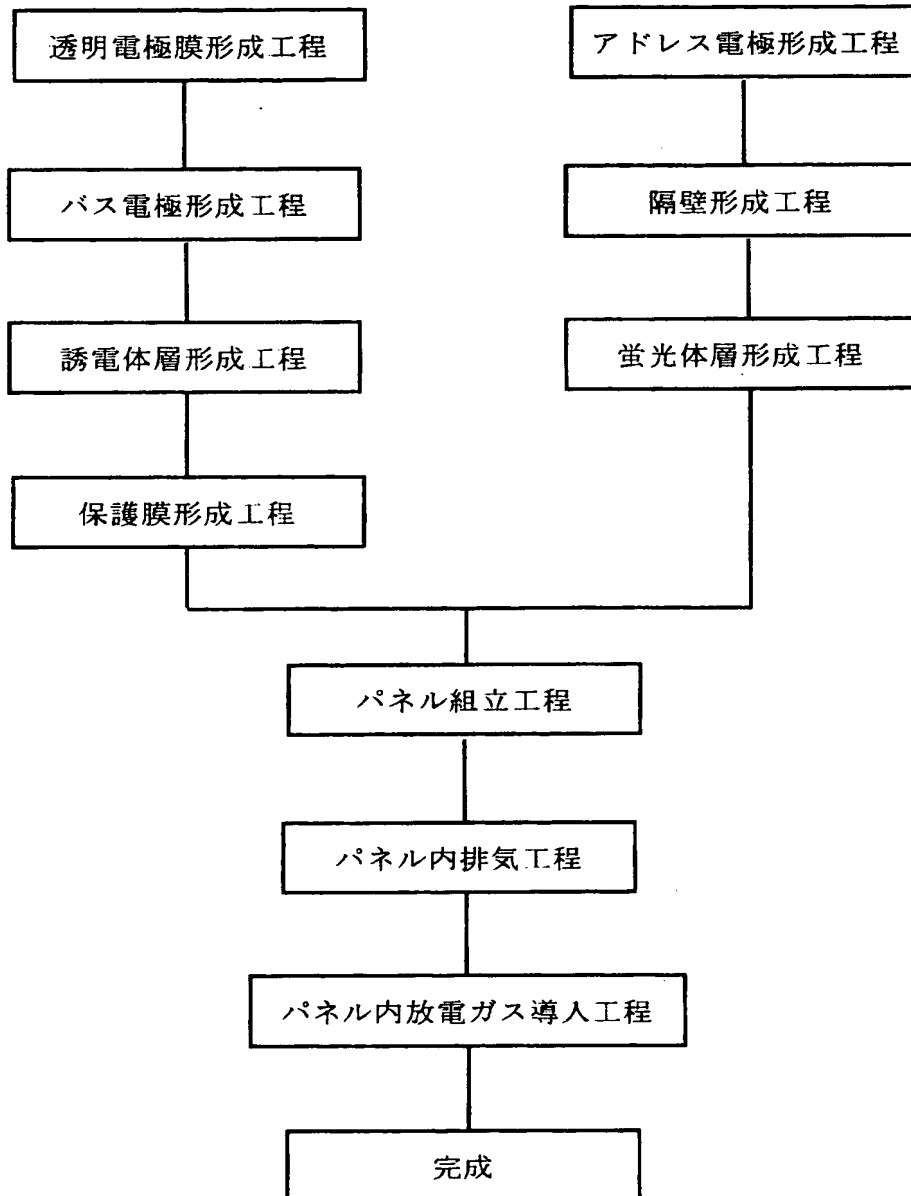


【図 2】

従来の PDP の製造フロー図

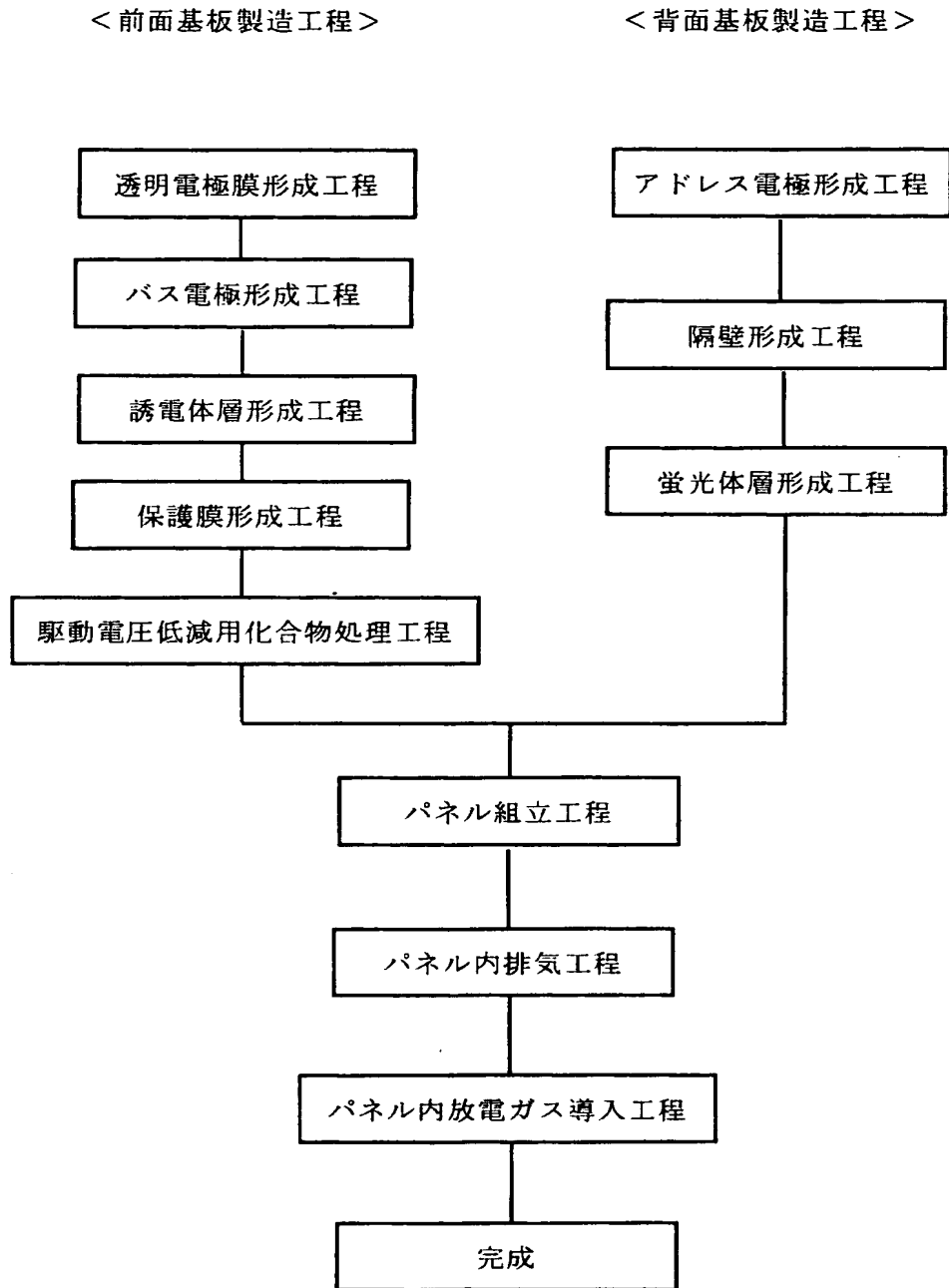
< 前面基板製造工程 >

< 背面基板製造工程 >



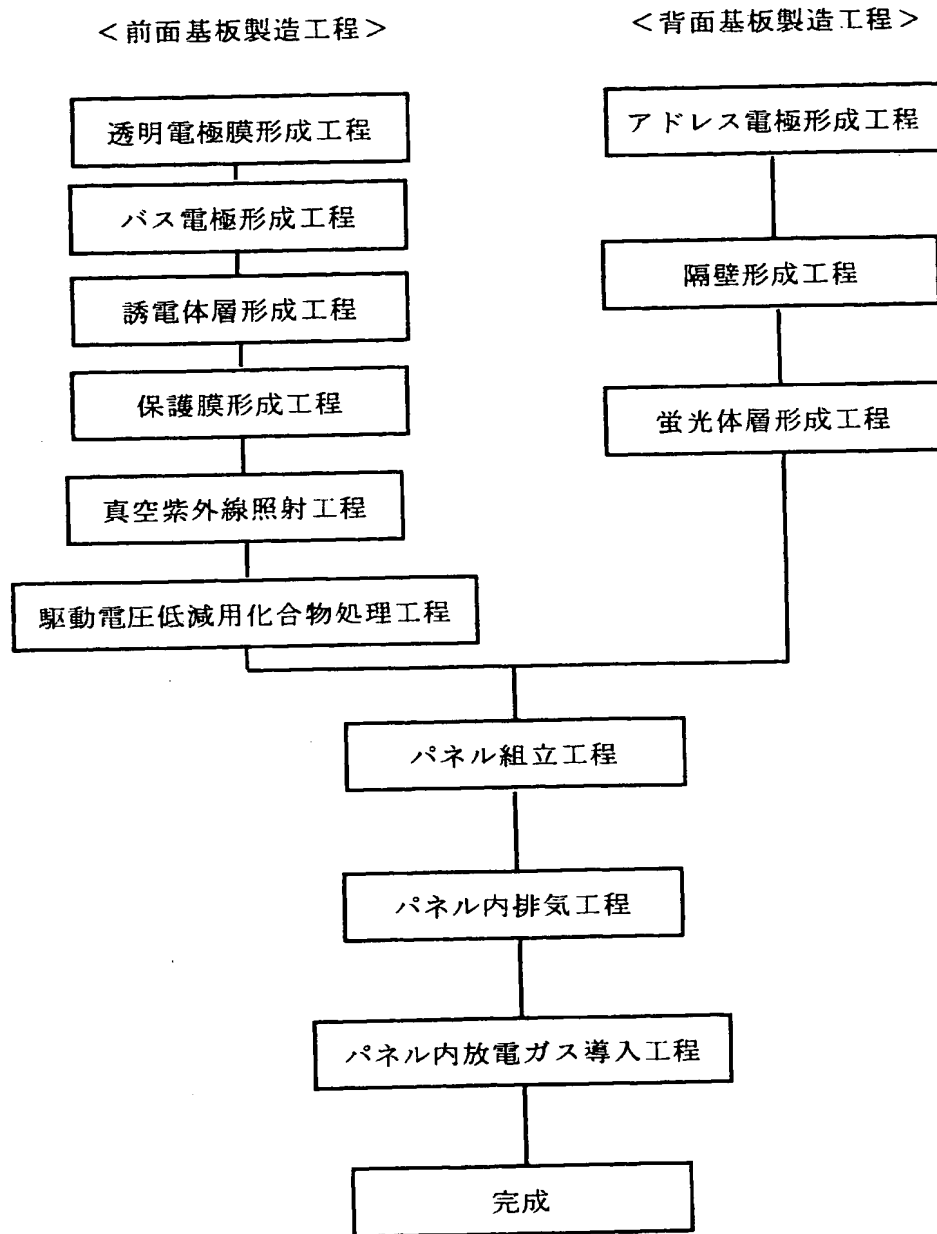
【図 3】

実施例 1 の P D P の製造フロー図



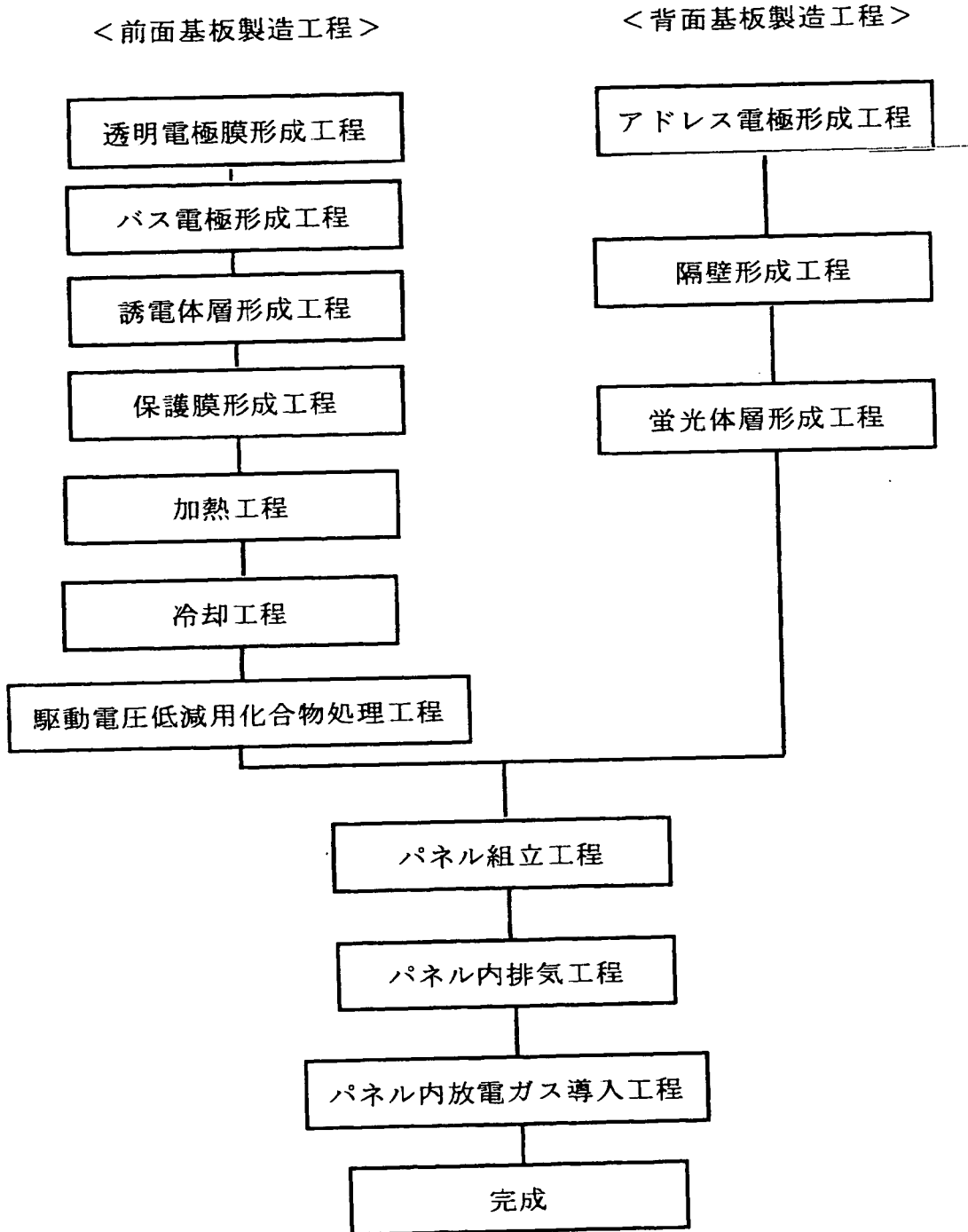
【図 4】

実施例 2 の PDP の製造フロー図



【図5】

実施例3のPDPの製造フロー図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 2 次電子放出率が高く、駆動電圧が低いガス放電パネル用の保護膜を提供することを課題とする。

【解決手段】 駆動電圧低減用化合物を含む保護膜を少なくとも有することを特徴とするガス放電パネルにより上記の課題を解決する。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [599132708]

1. 変更年月日	1999年 9月17日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号
氏 名	富士通日立プラズマディスプレイ株式会社